PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number:

2001-092992

(43) Date of publication of application: 06.04.2001

(51)Int.CI.

G06T 17/00 G06F 17/50 G06T 15/40 G06T 15/00

(21)Application number: 11-271244

(71)Applicant: RICOH CO LTD

(22)Date of filing:

24.09.1999

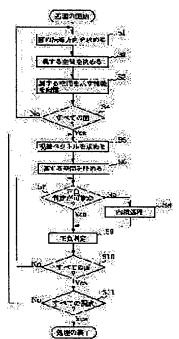
(72)Inventor: FUKUHARA TORU

(54) THREE-DIMENSIONAL SHAPE PROCESSING METHOD AND RECORDING MEDIUM RECORDING PROGRAM FOR EXECUTING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a threedimensional(3D) shape processing method capable of discriminating the inside and outside of respective surfaces of a 3D shape in a short time when displaying the 3D shape.

SOLUTION: In the 3D shape processing method related to 3D shape display watched from one or plural viewpoints, concerning the respective surfaces of the 3D shape to become a target, a normal vector is obtained (S1), an area (space) to which the normal vector belongs. is determined (S2), and the sorted result information showing the area is stored (S3). When displaying a state watched from one or plural viewpoints, a glance vector is obtained (S5) and an area to which the glance vector belongs, is determined and defined as sorted result information (S6). When discriminating whether the inner product of each normal vector and the glance vector is positive or negative, when the positive/ negative discrimination based on the sorted result information is



enabled (Yes in S7), it is discriminated according to each of sorted result information (S9).

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision

THIS PAGE BLANK (USPTO)

のアットバターンの法様ベクトルと前記視様ベクトルと の内積計算を行うことなく内積の正負判定が可能か否か を判定する (S1). 法線ベクトルまたは視線ベクトル のアットバターンがいずれかの座標軸であることを示し ていた場合や、二つのペクトルの属する8分割領域 (空 間)の位置関係が所定の位置関係であった場合は内積計 **算を行うことなく内積の正負判定が可能であると判定す** るのである。

8 【0009】そして、内積計算を行うことなく内積の正 パターンと祝椒ベクトルのビットバターンとから内積の クトルが同じ8分割領域に属していれば、つまり二つの アットバターンが同じであれば、内積は正であると判定 する。なお、アットバターンが同じを否をはその二しの し、前記それぞれの領域が原点を基準として互いに反対 則の領域であると判定されたならば、二つのベクトルの また、法様ベクトルまたは視線ベクトルがいずれかの座 原軸と一致するとき、前記法線ペクトルまたは視線ペク トルの属する4つの領域に他方のベクトルがあるならば 前記二つのベクトルの内積が正であると判定し、他方の --ンが一致せず、内積計算をしなければ内積の正負判定 ができないと判定されたならば(S7でNo)、法様ベ s)、データ処理部1は取得した法線ベクトルのビット 正負判定を行う(S9)。例えば法線ベクトルと視線ベ ピットバターンを論理演算することにより簡単に判定す ることができる (図7(a)参照)。また、法様ベクトル を含む領域と視線ベクトルを含む領域とが原点のみで接 内積は負と判定するが、この場合も二つのピットバター トルの内積が負であると判定する。それに対して、ステ »ブS7において、図7(b)に示したようにピットバタ ンの論理演算から内積の正負判定を行うことができる。 クトルおよび視線ベクトルの各座標軸方法の成分から、 負判定が可能であると判定されたならば (S7でYe xaxb+ yayb+ zazb

\$ ような正負判定をすべての面について行い、すべての面 について終了すると (S10でYes)、すべての視点 でYes)との動作フローを終了させる。なお、上記の ってプログラミングしたプログラムを、CD-ROMや を計算して(S8)、正負を判定する(S8)。前配の について終了したか否かを判定し(S 1 1)、終了して す。そして、すべての視点について終了すると(S11 一つの視点から見た場合であっても、本発明を適用する ことができ、同様の効果を得ることができる。以上、図 が、この実施の形態に記載した3次元形状処理方法に従 いなければ (S11でNo) ステップS5からくり返 実施の形態は、複数の視点から見た場合で説明したが、 1 に示した3次元形状処理システムについて説明した FDなど着脱可能な記憶媒体などに記憶することによ

置において本発明の3次元形状処理を行えるようにする こともできる。

[0010]

示に先立ち、前記視点から見て前記3次元形状のそれぞ れの面が表か裏かを判定するための前配表示に関わる初 期処理が予め行われるので、3次元形状を表示させる際 する。また、請求項2記載の発明では、請求項1記載の ブに分類した分類結果情報が記憶しておかれ、一つまた は複数の視点から見た状態を表示する際、それぞれの法 き、前記分類枯果情報に従って判定されるので、3次元 形状のそれぞれの面の法様ベクトルと視線ベクトルとの を短い時間で行うことができ、したがって、表示のレス 請求項1記載の発明では、対象となる3次元形状につい **に一つまたは複数の視点から見た状態を表示する際、表** の3次元形状のそれそれの面の表異判定を短い時間で行 **ろことができ、したがって、表示のレスポンス性が向上** 発明において、対象となる3次元形状のそれぞれの面に しいた、その法様ベクトルに基づいて予め複数のグルー **景ペクトルと視線ペクトルとの内積の正負判定を行うと** 成す角が90度以内かどうかという判定、つまり表異判定 ポンス性が向上する。また、請求項3配載の発明では、 [発明の効果] 以上説明したように、本発明によれば 20 ន

含まれる場合、表裏判定を極めて短い時間で行うことが 請求項2記載の発明において、法様ベクトルが、3次元 よって前配法様ベクトルを有するそれぞれの面が分類さ **れ、その分類枯果情報がそれぞれの面に対応付けて記憶** ことができ、したがって、状況によっては表裏判定を極 めて短い時間で行うことができる。また、請求項4記載 ルと視線ベクトルとが同じ領域に含まれると判定された **れるので、法線ベクトルと視線ベクトルとが同じ領域に** の座標軸で区切られた8つの領域のどこに含まれるかに されるので、その分類結果情報に従って法線ベクトルと 現線ベクトルとの成す角が90度以内かどうかを判定する の発明では、請求項3記載の発明において、法様ベクト ならば、前記二つのベクトルの内積が正であると判定さ いなる。

クトルを含む領域とが原点のみで接し、前配それぞれの 領域が原点を基準として互いに反対側の領域であると判 法線ベクトルまたは視線ベクトルがいずれかの座標 ルの属する4つの領域に他方のベクトルがあるならば前 【0011】また、請求項5配穀の発明では、請求項3 記載の発明において、法線ベクトルを含む領域と視線ベ 定されたならば、前記二つのベクトルの内積が負である と判定されるので、法線ベクトルを含む領域と視線ベク トルを含む領域とが原点のみで接し、前記それぞれの領 軸と一致するとき、前記法線ベクトルまたは視線ベクト 域が原点を基準として互いに反対側の領域である場合 裁異判定を極めて短い時間で行うことができる。また、 請求項6配載の発明では、請求項3配載の発明におい

記二つのベクトルの内積が正であると判定され、他方の

ಜ

行えなかった情報処理装置に装填して、その情報処理装

り、その記憶媒体をそれまで本発明の3次元形状処理を

請求項7記載の発明では、請求項1乃至贈求項6記 装置において請求項1乃至請求項6記載の発明と同様の ベクトルが前記4つの領域にないならば前記二しのベク トルの内積が負であると判定されるので、法線ベクトル **合、表異判定を極めて短い時間で行うことができる。ま** 載の3次元形状処理方法を実施するようにプログラミン れるので、その記憶媒体をコンピュータなどの情報処理 装置に読み取らせ実行させることにより、その情報処理 グしたプログラムが例えば着脱可能な記憶媒体に記憶さ または視線ベクトルがいずれかの座標軸と一致する場 効果を得ることができる。

【図6】本発明の実施の形態の一例を示す3次元形状処 【図7】本発明の実施の形態における3次元形状処理方 【図8】従来技術および本発明の3次元形状処理方法に [図9] 従来技術および本発明の3次元形状処理方法に

国方法の動作フロー図である。

去の他の説明図である。

係わる説明図である。

ន

【図5】本発明の実施の形態における3次元形状処理方

* 法の他の説明図である。 缶の他の説明図である。

特開2001-92992

9

[図画の簡単な説明]

味わる他の説明図である。

|:データ処理部

2: 入力装置 : ブロッタ 3: 表示装置

[符号の説明]

【図1】本発明の実施の形態の一例を示す3次元形状処 **埋システムの構成ブロック図である。**

【図2】本発明の実施の形態における3次元形状処理方 法の説明図である。

【図3】本発明の実施の形態における3次元形状処理方

【図4】本発明の実施の形態における3次元形状処理方*

7:記憶媒体駆動装置 8:外部配憶装置 ち・メホツ 去の他の説明図である。

<u>(⊠</u>3)

[図2] かまる [国]

[國]

形像スクトジ

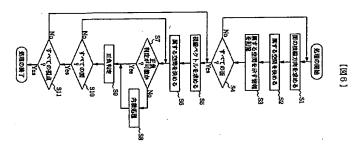
(図8)

[図4]

9 < 90度 西は表向者

数数イグマル 布取スケトラー

9~80萬 西山林町中



特開2001-92992

Э

特開2001-92992

(18) 日本国格許庁 (JP)

公被(4) 開特許 **袋** 图

特開2001-92992 (11)特許出願公開番号

(P2001-92992A)

,		(43)公開日	平成13年4月	(43)公開日 平成13年4月6日(2001.4.6)
成別配号	F. I		<u>.</u>	テーマユード(参考)
	G06F	15/62	350A	5B046
		15/60	824F	5B050
^	-	15/72	420	5B080
			4 5 0 A	

17/50 15/40 15/00

G06F (51) Int.Cl.7

GOBT

G06T 17/00

8 E **₩** 審査請求 未請求 請求項の数7 ○L

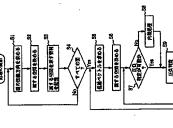
(21)出版符号	特國平11-271244	(71)出題人 000006747
	(76 0 0001)日76日 0 時11年7年	株式会社リコー 自力数十四万山田以17日9条4号
(77) HINE (27)	+B(117+ 9 / 124 (1555, 9, 24)	************************************
		東京都大田区中周込1丁目3番6号 株式
		会社リコー内
		Fターム(参考) 5B046 DA02 DA10 FA18 FA19 GA01
		5B050 BA09 BA18 EA07 EA28 EA29
		FA02
		58080 AA18 AA19 BA02 DA08 FA17
		GA01
•	•	

3次元形状処理方法およびその方法を実行するためのプログラムを記録した記録群体 (54) [発明の名称]

(57) [要約]

れぞれの面の表裏判定を短い時間で行うことができる3 【課題】 3次元形状を表示させる際の3次元形状のそ 次元形状処理方法を提供する。

ルを求め (SI)、その法線ベクトルの属する領域 (空 間)を決め(S2)、その領域を示す分類結果情報を配 盤を表示する際、視像ベクトルを求め (S5)、その視 線ペクトルの属する領域を決めて分類結果情報とし(S 6)、それそれの法線ベクトルと視線ベクトルとの内積 よる正負判定が可能ならば(S7でYes)それぞれの 「解決手段」 一つまたは複数の視点から見た3次元形 **状表示に関わる3次元形状処理方法において、対象とな** る3次元形状のそれぞれの固について、その法様ベクト 憶しておき(S3)、一つまたは複数の視点から見た状 の正負判定を行うとき、前配それぞれの分類結果情報に **分類結果情報に従って判定する(S9)**



犬表示に関わる 3 次元形状処理方法において、対象とな 53次元形状について一つまたは複数の視点から見た状 題を表示する際に、表示に先立ち、前配視点から見て前 一つまたは複数の視点から見た3次元形 記3次元形状のそれそれの面が表か異かを判定するため の前記表示に関わる初期処理を予め行っておくことを特 散とする3次元形状処理方法。

その法線ベクトルに基づいて予め複数のグルーブに分類 **観結果情報に従って判定することを特徴とする3次元形** 【輯求項2】 間求項1記載の3次元形状処理方法にお 点から見た状態を表示する際、それそれの法線ベクトル と視線ベクトルとの内積の正負判定を行うとき、前配分 した分類枯果情報を配憶しておき、一つまたは複数の視 いて、対象となる3次元形状のそれぞれの面について、 **大处理方法**。

を有するそれぞれの面を分類し、その分類枯果情報をそ 【請求項3】 請求項2記載の3次元形状処理方法にお れぞれの面に対応付けて配位することを特徴とする3次 つの領域のどこに含まれるかによって前記法線ベクトル いて、法様ベクトルが、3次元の座標軸で区切られた8 元形状処理方法。

いて、法様ベクトルと視線ベクトルとが同じ領域に含ま れると判定されたならば、前記二つのベクトルの内積が 正であると判定することを特徴とする 3 次元形状処理方

域とが原点のみで接し、前配それぞれの領域が原点を基 【醇水項5】 請求項3記載の3次元形状処理方法にお いて、法様ベクトルを含む領域と視線ベクトルを含む領 ば、前記二つのベクトルの内積が負であると判定するこ 準として互いに反対側の領域であると判定されたなら とを特徴とする3次元形状処理方法。

8

トルの内積が負であると判定することを特徴とする3次 【請求項6】 輸求項3記載の3次元形状処理方法にお いて、法様ベクトルまたは視線ベクトルがいずれかの座 場軸と一致するとき、前配法線ベクトルまたは視線ベク トルの属する4つの領域に他方のベクトルがあるならば **郭記二つのベクトルの内積が正であると判定し、他方の** ベクトルが前記4つの領域にないならば前記二つのベク **正形状如理** 方法

【請求項7】 請求項1~請求項6のいずれか1項記載 の3次元形状処理方法をコンピュータに実行させるため のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記

【発明の詳細な説明】

どで実施される、複数の視点から見た3次元形状を表示 【発明の属する技術分野】本発明は、専用の3次元形状 **心理装置やパーソナルコンピュータなど情報処理装置な**

特開2001-92992

3

する場合の3次元形状処理方法に係わり、特に、3次元 式す角が90度以内かどうかを短い時間で判定できる3次 元形状処理方法およびこの方法を実行するためのプログ 形状のそれぞれの面の法様ベクトルと視線ベクトルとの ラムを記録した記録媒体に関する。

ている3次元形状を変形させたり、3次元形状上で様々 な判定を行ったりしている。なお、3次元形状(3次元 タとして生成された形状を指し、その境界表現形式のソ リッドモデルとは、稜線や頂点や面というような要素に を一つまたは複数の視点から見た場合について表示する [従来の技術] 従来、グラフィクス表示装置とコンピュ --タとを用いたCAD/CAMシステムなど3次元形状 処理システムでは、3次元形状を生成したり、生成され より3次元空間上に閉じた領域を定義し、中身の詰まっ た立体を表現したものである。本発明は、そのような3 立体)とは、例えば境界表現形式のソリッドモデルデー 次元形状処理システムにおける、対象とする3次元形状 際の処理方法に係わるものである。例えば稜線を表示す る際、その稜線が視点から見て表側ならば実線で描く 2 2

内容に係わる3次元形状のそれぞれの面の表真が視点の が、異側ならば点線で描くというように表示内容が異な ってくるので、表示の際の形状データの処理方法が異な 位置に従って変化するため、例えば表示の隔に指定され 5. そして、との表典判定のためには、表示の際、対象 ってくるのである。しかも、このような表示の際の表示 とする前配3次元形状のそれぞれの面の法数ペクトルと 規模ペクトルの内債 | a | × | b | cosθ (θはベクト ルa,bの成す角)を視点毎に計算する必要があった た視点毎に表裏を判定せねばならないということにな

(図8参照)。 前配内積が正 (二つのベクトルの成す角 が90度以下)であれば裏向き、負(二つのベクトルの成 与えられているため、それぞれの面に対応したそれぞれ が、視点の位置(視線ベクトル)は表示の都度異なるの クトルの内積計算では、浮動小数点の乗算が多数回発生 分で、鬼(xa,ya, za) およびb(xb, yb, zb) と 算し直す必要があった。しかし、法様ベクトルと視りベ (図9参照)。また、前記3次元形状は表示に先立って で、前記内積は視点の位置の変化に応じて表示の都度削 するため、一般に重い処理となる。ベクトル a, b を成 す角が90度以上)であれば我向きと判定するのである の法様ペクトルは表示に先立って求めることができる 表したとき、ベクトルの内積計算は、 8

と表されるので、内積を求めるには、浮動小数点の乗算 53回、加算が2回発生するのである。 xaxb+ yayb+ zazb

【発明が解決しようとする課題】前記のように、従来技 析においては、視点の位置を考慮した3次元形状を表示 する際、その度毎に内钥計算のために多数回の浮動小数 ន

請求項1記載の発明において、対象となる3次元形状の かを判定するための前記表示に関わる初期処理を予め行 から見た3次元形状表示に関わる3次元形状処理方法に めに、請求項1記載の発明では、一つまたは複数の視点 判定を行うとき、前記分類結果情報に従って判定するよ っておくようにした。また、請求項2記載の発明では、 記視点から見て前記3次元形状のそれぞれの面が表か裏 の視点から見た状態を表示する際に、表示に先立ち、前 おいて、対象となる3次元形状について一つまたは複数 **【課題を解決するための手段】前記の課題を解決するた** き、一つまたは複数の視点から見た状態を表示する際、 め複数のグループに分類した分類結果情報を記憶してお それぞれの面について、その法様ベクトルに基づいて予 に含まれると判定されたならば、前記二つのベクトルの 法線ペクトルを有するそれぞれの面を分類し、その分類 区切られた8つの領域のどこに含まれるかによって前記 戯の発明において、法様ベクトルが、3次元の座榻軸で うにした。また、請求項3記載の発明では、請求項2記 それぞれの法線ベクトルと視線ベクトルとの内積の正負 た、静求項6記載の発明では、請求項3記載の発明にお ベクトルの内積が負であると判定するようにした。ま に反対側の領域であると判定されたならば、前記二つの みて接し、前記それぞれの領域が原点を基準として互い クトルを含む領域と視線ベクトルを含む領域とが原点の 記載の発明では、請求項3記載の発明において、法線へ 内積が正てあると判定するようにした。また、請求項5 明において、法模ベクトルと視線ベクトルとが同じ領域 た。また、請求項4記載の発明では、請求項3記載の発 結果情報をそれぞれの面に対応付けて記憶するようにし

20

[0005]

は複数の視点から見た状態を表示する際、表示に先立 戯の発明では、対象となる3次元形状について一つまた 記載の発明では、請求項2記載の発明において、法様へ ープに分類した分類結果情報が記憶しておかれ、一つま について、その法様ベクトルに基づいて予め複数のグル クトルが、3次元の座標軸で区切られた8つの領域のど とき、前記分類結果情報に従って判定される。請求項3 の発明において、対象となる3次元形状のそれぞれの面 予め行われる。 請求項2記載の発明では、 請求項1記載 表か裏かを判定するための前記表示に関わる初期処理が ルとが同じ領域に含まれると判定されたならば、前記二 に対応付けて記憶される。 請求項 4 記載の発明では、請 法線ベクトルと視線ベクトルとの内積の正負判定を行う たは複数の視点から見た状態を表示する際、それぞれの みで接し、前記それぞれの領域が原点を基準として互い 求項3記載の発明において、法線ベクトルと視線ベク **こに含まれるかによって前記法線ベクトルを有するそれ** の領域に他方のベクトルがあるならば前記二しのベクー き、前記法様ベクトルまたは視様ベクトルの属する4つ ルまたは視線ベクトルがいずれかの座標軸と一致する。 の発明では、請求項 3 記載の発明において、法線ベクー ベクトルの内積が負であると判定される。 精求項6記載 に反対側の領域であると判定されたならば、前配二つの クトルを含む領域と視線ベクトルを含む領域とが原点の 記載の発明では、請求項3記載の発明において、法様へ つのベクトルの内積が正であると判定される。 請求項 5 それの面が分類され、その分類結果情報がそれぞれの面 【作用】前記のような手段を採用したので、 請求項 1 記 をソフトウェア商品として装置と独立して、或いは装置 体に含まれるプログラムをコンピュータに読み込ませる であると判定される。請求項7記載の発明では、記録旗 ルの内積が正であると判定され、他方のベクトルが前記 とセットにして容易に配布、販売することができるよう **ことで請求項1乃至請求項6記載の3次元立体形状処理** 4つの領域にないならば前記二つのベクトルの内積が負 方法を実現できる。したがって、記録媒体によってこれ 前記視点から見て前記3次元形状のそれぞれの面が

[0006]

標軸と一致するとき、前記法線ベクトルまたは視線ベク いて、法線ベクドルまたは視線ベクトルがいずれかの座

ベクトルが前記40の領域にないならば前記二しのベク 前記二つのベクトルの内積が正であると判定し、他方の トルの属する4つの領域に他方のベクトルがあるならば

求項7記載の発明は、プログラムを記憶した記憶媒体に トルの内積が負であると判定するようにした。また、請

に記載の3次元形状処理方法をコンピュータに実行させ 関するものであり、請求項1乃至請求項6の何れか1項

るためのプログラムを記録したことを特徴とする。

쏭 表裏判定を行ったり、それに従って3次元形状モデルを システムは、プログラムをロードするメモリとそのプロ る。図示するように、この実施の形態の3次元形状処理 例を示す 3 次元形状処理システムの構成プロック図であ を有して、利用者が指示内容などを入力する入力装置 表示させたりするデータ処理部1、マウスやキーボード ルを生成したり、一つまたは複数の視点から見た各面の グラムに従って動作するCPUを有して3次元形状モデ 形態を詳細に説明する。 図1は本発明の実施の形態の― 【発明の実施の形態】以下、図面により本発明の実施の

> 2、3次元形状モデルなどを表示する表示装置3、3次元形状モデルなどを用紙上に出力するプロッタ4、各種 数字で示す) に分類する。 準で8つ(S1~S8とする。各図では、1から8までの すように、直交座標系で示される3次元空間を以下の基 次元形状処理システムにおいて、本発明では、図2に示 る配憶媒体駆動装置7などを備えている。このような3 ハードディスク装置)6、蒼脱可能な記憶媒体を駆動す す)やプログラムなどを記憶する外部記憶装置(例えば 複数の3次元形状モデルデータ(以下、形状データと臨 データを一時的に記憶するメモリ(例えばRAM)5、

S3: x>0, y<0, z>0S2: x < 0, y > 0, z > 0S1: x>0, y>0, z>0

S5: x>0, y>0, z<0S4: x<0, y<0, z>0

S6: x < 0, y > 0, z < 0S7: x>0, y<0, z<0

参照)、この球を前配の8つに分割した空間に割り当て が自由な束縛ベクトルについて言うならば、そのベクト に分類される他のベクトルとの内積は二つのベクトルの の4つの分球(領域)に属するような場合には、そのペ て(対応付けて)8分球に分割したとき、それぞれのペ ルのとることができる可能性の集合は球になるが(図 3 S8: x < 0, y < 0, z < 0**アット)のメモリ領域を用いてアットバターンとして記** なお、分類した結果は、一つの面に対して1パイト(8 S1に含まれる他のベクトルとの内積は必ず正となる。 成す角が必ず90度を越えるので必ず負である。また、例 を超すことがないために必ず正であり、他の4つの分球 トルとの内積はそれらの二つのベクトルの成す角が90度 クトルと、同様に前記4つの分球に分類される他のベク ことができる(図4参照)。また、分類対象となるべク クトルがどの8分球に含まれるかということで分類する 【0007】ところで、始点が固定されていて方向だけ えば前記領域S 1に含まれるベクトルの場合、同じ領域 トルが座標軸に一致して、8分球(8つの領域)のろち ఆ

ルであった場合には、例えばX軸負方向のベクトルなら 合には00001000とする。また、座標軸に一致するベク| 伏のそれぞれの面の法線ベクトルを基準となる座標系で 10とする(図5(c)参照)。 このようにして、3次元形 あり、且つx成分が負でy成分が正であるならば001000 すべて立てて00001111とする。また、XY座標平面上に 軸正方向のベクトルならば 2 成分が正の領域のビットを ットをすべて立てて00110011とし(図5 (b)参照)、Z し、Y軸正方向のベクトルなるばy成分が正の領域のア ばx成分が負の領域のビットをすべて立てて10101010と 5 (a)参照)、S 4の領域に含まれるベクトルであった場 y , z 成分がすべて正である場合には00000001とし(図 憶する。例えば対象のベクトルがS1の領域、つまり x S し、ここで中断してもよい。また、ここまでの処理をす

5 方向であるため、法様ベクトルは前配のような座標軸に がてきる。例えば対象の3次元形状のすべての面がXY 形状であっても、それぞれの面の法様ベクトルの属する 内積が正か負かを知ることができるし、一般的な3次元 き、視線ベクトルの属する空間を判定するだけで容易に 行である直方体の場合、すべての法線ベクトルが座標軸 座標平面、YZ座標平面、ZX座標平面のいずれかに平 たは法様ベクトルに対応付けて予め記憶させておくこと いので、前記のようなピットバターンをそれぞれの面ま どが起こらない限り視線ベクトルが変化しても変化しな ることができる。また、面の法線ベクトルは形状変形な 方向ベクトル)も例えば8つの領域中のどれかに分類す **分類することができるし、同様に、視線ベクトル(視線** を容易に判定することができる。 線ベクトルの含まれる領域によっては同様に内積の正負 領域を前記のようなビットバターンで記憶しておき、視 一致する場合のアットバターンで記憶しておくてとがで

ルのx, y, z各成分からそれぞれの法線ペクトルの属 作を説明する。なお、対象となる3次元形状の形状デー を示す。以下、図6などに従って、この実施の形態の動 め(S2)、その領域を示すビットパターンをメモリ5 状める(S1)。続いて、アータ処理部1は法様ベクト 中からそれぞれの面のデータを取得し、例えばそのデー すると、データ処理部1は指示された3次元形状の形状 が例えば対象となる3次元形状の名称を指示する。そう 4でYes)、引き続き次のステップへ進んでもよい の面について行い、すべての面について終了すると(S る。前記のような処理を対象とする3次元形状のすべて れぞれ前記のようなビットパターンを記憶するのであ に記憶する(S3)。その際、法様ベクトルが座標軸上 する空間が8つの領域(空間)中のいずれであるかを求 れの面の中心位置における法線ベクトル(法線方向)を データを外部記憶装置 6 かち読み出し、その形状データ や座標面上にあって複数の領域に属していたならば、そ タかちそれぞれの面の中心位置を求め、さらに、それそ **このような状態で、この実施の形態では、まず、利用者** タは外部記憶装置6に既に記憶されているものとする。 【0008】図6に、本発明の実施の形態の動作フロー

べての3次元形状について、利用者の指示によらずに自 助的に実行しておいてもよい。その後、引き続く処理で バターン中かの最初の面のアットバターンを取得し、そ ておいた各面の属する8分割領域(空間)を示すビット トバターンを求め (S6)、さらに、メモリ5に記憶し めた視線ベクトルの属する8分割領域を求めてそのビッ 置関係から視線ベクトルを求める(S5)。そして、求 利用者から指示された一つの視点と前記3次元形状の位 ターンを外部記憶装置6から読み出し、例えばそのとき データ処理部1は形状データおよび前記各面のピットバ ない場合は利用者による3次元形状名の指示に従って、

 \mathfrak{E}

特開2001-92992